



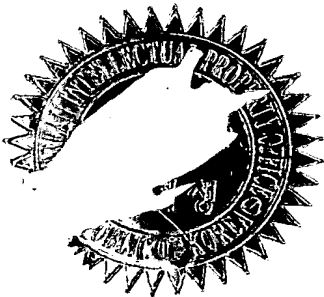
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0033343
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 05월 26일
Date of Application MAY 26, 2003

출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

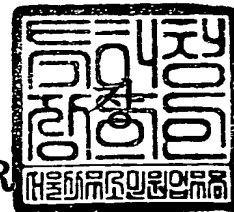


2004 년 02 월 27 일

54

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

| | |
|------------|------------------------------------|
| 【서류명】 | 특허출원서 |
| 【권리구분】 | 특허 |
| 【수신처】 | 특허청장 |
| 【참조번호】 | 0001 |
| 【제출일자】 | 2003.05.26 |
| 【국제특허분류】 | H04N |
| 【발명의 명칭】 | 고효율 프로젝션 시스템 |
| 【발명의 영문명칭】 | High efficiency projection system |
| 【출원인】 | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이영필 |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000334-6 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-003435-0 |
| 【대리인】 | |
| 【성명】 | 이해영 |
| 【대리인코드】 | 9-1999-000227-4 |
| 【포괄위임등록번호】 | 2003-003436-7 |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 이희중 |
| 【성명의 영문표기】 | LEE, Hee Joong |
| 【주민등록번호】 | 690520-1495711 |
| 【우편번호】 | 431-719 |
| 【주소】 | 경기도 안양시 동안구 달안동 셋별한양아파트 605동 1105호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 조건호 |
| 【성명의 영문표기】 | CHO, Kun Ho |
| 【주민등록번호】 | 621024-1149520 |

| | |
|------------|--|
| 【우편번호】 | 441-390 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 권선구 권선동 두산동아아파트 103동 106호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김대식 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM,Dae Sik |
| 【주민등록번호】 | 660623-1448813 |
| 【우편번호】 | 442-470 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 영통동 973-3 우성아파트 824동 706호 |
| 【국적】 | KR |
| 【발명자】 | |
| 【성명의 국문표기】 | 김성하 |
| 【성명의 영문표기】 | KIM,Sung Ha |
| 【주민등록번호】 | 690205-1770124 |
| 【우편번호】 | 442-370 |
| 【주소】 | 경기도 수원시 팔달구 매탄동 152-42 |
| 【국적】 | KR |
| 【우선권주장】 | |
| 【출원국명】 | US |
| 【출원종류】 | 특허 |
| 【출원번호】 | 60/457,916 |
| 【출원일자】 | 2003.03.28 |
| 【증명서류】 | 미첨부 |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인) |
| 【수수료】 | |
| 【기본출원료】 | 20 면 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 22 면 22,000 원 |
| 【우선권주장료】 | 1 건 26,000 원 |
| 【심사청구료】 | 0 항 0 원 |
| 【합계】 | 77,000 원 |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 2.우선권증명서류 및 동 번역문_1통 |

【요약서】**【요약】**

고효율 프로젝션 시스템이 개시된다. 개시된 프로젝션 시스템은, 광원; 입사광을 칼라에 따라 분리하는 광분리기; 적어도 하나의 렌즈셀을 포함하고, 입사광을 스크롤링하도록 렌즈셀의 회전운동을 광이 통과되는 렌즈셀의 직선운동으로 전환시키는 스크롤링 유닛; 광분리기 및 스크롤링 유닛을 통과한 광을 화상신호에 따라 처리하여 칼라 화상을 형성하는 것으로, 화상신호에 따라 독립적으로 구동되어 입사광의 반사각도를 변화시키는 다수의 마이크로미러를 포함하는 라이트 밸브; 및 라이트 밸브에 의해 형성된 칼라 화상을 스크린에 확대 투사시키는 투사 렌즈 유닛;을 구비한다.

【대표도】

도 2

【명세서】

【발명의 명칭】

고효율 프로젝션 시스템{High efficiency projection system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 프로젝션 시스템의 배치 사시도.

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 배치 사시도.

도 3은 도 2에 도시된 프로젝션 시스템의 개략적인 구성도.

도 4는 도 2에 도시된 스크롤링 유닛의 정면도.

도 5은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템에 적용될 수 있는 다른 스크롤링 유닛의 사시도.

도 6은 도 2에 도시된 전반사 프리즘의 내부에서 진행하는 광의 경로를 나타내는 도면.

도 7은 도 2에 도시된 프로젝션 시스템에서 전반사 프리즘과 DLP 패널의 배치를 나타내는 평면도.

도 8은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 실린드리컬 렌즈가 사용되지 않은 경우와 사용된 경우에 스파이럴 렌즈 디스크에 맺히는 광의 형상을 비교한 도면.

도 9a 내지 도 9c는 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템에서 칼라 스크롤링이 이루어지는 과정을 도시한 도면들.

도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 변형예를 도시한 배치 사시도.

도 11은 도 10에 도시된 프로젝션 시스템의 개략적인 구성도.

도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 다른 변형예를 개략적으로 도시한 구성도.

도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 배치 사시도.

도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 변형예를 도시한 배치 사시도.

도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 배치 사시도.

도 16은 도 15에 도시된 프로젝션 시스템에서 전반사 프리즘과 DLP 패널의 배치를 나타내는 평면도.

도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 변형예를 도시한 배치 사시도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

| | |
|----------------------------|-----------------------------|
| 5... 공간필터 | 10,50... 광원 |
| 11,51... 램프 | 13,53... 반사경 |
| 14,52,54... 콜리메이팅 렌즈 | 15,55,70... 광분리기 |
| 16,17... 제1,제2 실린드리컬 렌즈 | 20,20'... 스크롤링 유닛 |
| 26,27... 제1,제2 스파이럴 렌즈 디스크 | |
| 28... 글래스로드 | 34,35... 제1,제2 플라이아이 렌즈 어레이 |
| 38,39... 릴레이렌즈 | 40,40'... 라이트 밸브 |
| 44... 반사미러 | 45... 투사렌즈 유닛 |
| 60... 전반사 프리즘 | 60a... 제1 프리즘 |
| 60b... 제2 프리즘 | 60c... 전반사면 |

64... 반사프리즘

79,81,83... 다이크로익 프리즘

90... 스크린

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <31> 본 발명은 프로젝션 시스템에 관한 것으로, 특히 하나의 스크롤링 유닛으로 칼라바를 스크롤함으로써 시스템을 소형화할 수 있고, 저전력 저가격의 램프를 사용하여 광효율을 증대시킬 수 있는 고효율의 단판식 DLP 프로젝션 시스템에 관한 것이다.
- <32> 일반적으로, 프로젝션 시스템은 광원으로부터 출사된 광을 디스플레이소자인 라이트밸브가 화소단위로 온-오프 제어하여 화상을 형성한 후, 이를 확대 투사 광학계를 이용하여 대화면으로 제공하는 시스템이다.
- <33> 최근에는 MEMS(Micro Electro Mechanical System) 기술을 이용하여 제작된 DLP(Digital Light Processing) 패넬을 반사형 디스플레이소자로 이용하는 DLP 방식의 프로젝션 시스템이 개발되고 있다.
- <34> 프로젝션 시스템에 사용되는 화상 형성용 DLP 패넬은 각 화소에 대응하는 다수의 마이크로미러를 이차원적으로 배열한 것으로, 각 마이크로미러를 각 화소에 대한 영상신호에 따라 독립적으로 구동시켜 입사광의 반사각도를 변화시킴으로써 광을 온-오프시켜 화상을 생성한다.
- <35> 이러한 DLP 패넬을 반사형 디스플레이소자로 이용하는 경우에는, 조명 광학계에서 조사되어 DLP 패넬로 입력되는 광의 경로와 DLP 패넬에서 반사된 화상 형성용 광의 경로가 서로 다르도록 광학계가 구성된다. 이와 같이 조명 광학계로부터 조사되는 광과 투사 광학계쪽으로 진

행하는 광을 서로 분리하기 위해서 일반적으로 전반사(TIR; Total Internal Reflection) 프리즘이 사용된다.

<36> 일반적으로, 전반사 프리즘을 사용하여 광을 분리하는 프로젝션 시스템은 반사형 디스플레이소자에 광을 조명하는 조명 광학계쪽에 전반사 프리즘을 두어 광이 전반사되어 반사형 디스플레이소자에 조명되도록 구성되어 있다. 이렇게 조명된 광은 반사형 디스플레이 소자에 의해 광경로가 변해 투사 광학계쪽으로 들어가게 된다. 이때, 투사 광학계로 들어가는 광도 프리즘의 전반사면을 만나게 되는데, 이때에는 전반사면에 대한 입사각도가 작기 때문에 전반사가 일어나지 않고 투사 광학계로 진행한다. 즉, 반사형 디스플레이소자에 조명되는 광과 이 반사형 디스플레이소자에서 반사된 광은 프리즘의 전반사조건에 의해 분리된다.

<37> 한편, 프로젝션 시스템은 사용되는 라이트 밸브의 개수에 따라 단판식과 3판식으로 나뉜다. 3판식 프로젝션 시스템은 단판식 프로젝션 시스템보다 광효율은 좋으나 전체 시스템이 복잡하고 제작단가가 높은 단점이 있다. 이에 반해, 단판식 프로젝션 시스템은 3판식 프로젝션 시스템보다 광학계 구조를 간단하게 할 수 있으나, 백색광을 시퀀셜(sequential) 방법으로 레드광(R), 그린광(G), 블루광(B)으로 분리하여 사용하므로 3판식에 비해 광효율이 1/3로 떨어지는 문제점이 있다. 이를 상세히 설명하면, 단판식 프로젝션 시스템의 경우에는 백색 광원으로 부터 조사된 광을 칼라휠(color wheel)을 이용하여 R,G,B 3개의 칼라빔으로 분리하고, 이 칼라빔들을 각각 순차적으로 라이트 밸브로 보낸다. 이어서, 보내진 칼라빔의 순서에 맞게 라이트 밸브를 동작시켜 영상을 구현하게 된다. 따라서, 단판식 프로젝션 시스템의 경우에는 칼라빔을 시퀀셜하게 이용하기 때문에 광효율이 3판식 프로젝션 시스템에 비해 1/3로 떨어지게 된다.

<38> 최근에는 단판식 프로젝션 시스템의 광효율을 증가시키기 위한 방안으로서, 칼라 스크롤링 방법이 제안되고 있다. 이 칼라 스크롤링 방법은 백색광을 R,G,B 3개의 칼라빔으로 분리하

고, 이를 동시에 라이트 밸브의 서로 다른 위치로 보내 준다. 그리고, 라이트 밸브의 한 화소당 R,G,B 칼라빔이 모두 도달해야만 영상 구현이 가능하므로, 특정한 방법으로 각 칼라빔들을 일정한 속도로 움직여 주게 된다.

<39> 도 1에는 종래 칼라휠을 이용한 단판식 프로젝션 시스템이 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 광원(102)으로부터 발생된 백색광은 칼라휠(103)을 통해 순차(time sequential) 방식으로 R,G,B 삼색광으로 분리된다. 이렇게 분리된 광선은 내부 다중반사에 의한 조명 균일도를 확보하기 위하여 라이트 터널(light tunnel, 105)을 통과한다. 다음으로, 상기 라이트 터널(105)을 통과한 광선은 광경로 변환유닛(115)을 거쳐 45도 기울어지게 배치된 전반사 프리즘(135)에 입사된다. 여기서, 상기 광경로 변환유닛(115)은 라이트 터널(105)을 통과한 광을 반사시키는 제1 반사미러(108)와, 상기 제1 반사미러(108)에서 반사된 광을 집속시키는 제1 렌즈(112)와, 상기 제1 렌즈(112)를 통과한 광을 전반사 프리즘(135)쪽으로 광경로 변경시키는 제2 반사미러(114)와, 상기 제2 반사미러(114)에서 반사된 광을 전반사 프리즘(135)으로 집속시키는 제2 렌즈(117)를 포함한다. 이어서, 전반사 프리즘(135)에 입사된 광은 전반사 프리즘(135)의 전반사 조건에 의해 각 픽셀(pixel)들이 45도로 대각 구동하는 DLP 패널(130)에 조명되고, 이렇게 조명된 광은 영상 변조된 후 투사렌즈(140)를 통해 스크린에 확대되어 투사된다.

<40> 상기한 칼라휠을 이용한 단판식 DLP 프로젝션 시스템에서는 광원(102)에서 나온 백색광을 칼라휠(103)을 통해 순차방식에 의하여 R,G,B의 삼색광으로 각각 분리한 다음, DLP 패널(130)에 집속시켜 영상을 만들어내기 때문에 광효율이 낮은 단점이 있다.

<41> 이러한 단점을 보완하기 위하여 고휘도의 광원을 사용하거나 스크린 이득(gain)이 높은 스크린을 사용하게 된다. 그러나, 고휘도의 고가격 저수명의 램프를 사용하게 되면 전체적인

시스템의 수명을 단축시키며, 스크린 이득이 높은 스크린을 사용하게 되면 시야각이 좁아지는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<42> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 고안된 것으로, 하나의 스크롤링 유닛으로 칼라바를 스크롤함으로써 시스템을 소형화할 수 있고, 저전력 저가격의 램프를 사용하여 광효율을 증대시킬 수 있는 고효율의 단판식 DLP 프로젝션 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<43> 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 프로젝션 시스템은,

<44> 광원; 입사광을 칼라에 따라 분리하는 광분리기; 적어도 하나의 렌즈셀을 포함하고, 입사광을 스크롤링하도록 상기 렌즈셀의 회전운동을 광이 통과되는 상기 렌즈셀의 직선운동으로 전환시키는 스크롤링 유닛; 상기 광분리기 및 상기 스크롤링 유닛을 통과한 광을 화상신호에 따라 처리하여 칼라 화상을 형성하는 것으로, 화상신호에 따라 독립적으로 구동되어 입사광의 반사각도를 변화시키는 다수의 마이크로미러를 포함하는 라이트 밸브; 및 상기 라이트 밸브에 의해 형성된 칼라 화상을 스크린에 확대 투사시키는 투사렌즈 유닛;을 구비한다.

<45> 상기 라이트 밸브 앞에는 상기 광분리기 및 상기 스크롤링 유닛을 통과한 광을 상기 라이트 밸브 쪽으로 보내고, 상기 라이트 밸브에서 반사된 광을 상기 투사렌즈 유닛 쪽으로 보내는 전반사 프리즘이 위치하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 전반사 프리즘은 입사면을 가지는 제1 프리즘과, 출사면을 가지는 제2 프리즘을 포함하고, 상기 제1 및 제2 프리즘은 서로 결합하여 그 경계면에는 입사광을 소정 각도로 전반사시키는 전반사면이 형성된다.

- <46> 상기 제1 프리즘의 입사면 앞에는 상기 광분리기 및 상기 스크롤링 유닛을 통과한 광을 반사시켜 상기 입사면 쪽으로 향하게 하는 반사미러 또는 반사프리즘이 배치될 수 있다.
- <47> 상기 마이크로미러들은 화상신호에 따라 대각 구동되거나 직각 구동될 수 있다.
- <48> 상기 광분리기는 상기 광원과 상기 스크롤링 유닛 사이에서 서로 다른 각도로 기울어지게 배치되어 입사광을 칼라에 따라 투과 및 반사시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터를 구비할 수 있다.
- <49> 상기 광분리기는 상기 광원과 상기 스크롤링 유닛 사이에서 순차적으로 부착되어 형성되는 것으로, 입사광을 칼라에 따라 투과 및 반사시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터를 가진 제1, 제2 및 제3 다이크로익 프리즘을 구비할 수 있다.
- <50> 상기 광분리기는 상기 스크롤링 유닛과 상기 라이트 밸브 사이에서 서로 평행하게 배치되어 입사광을 칼라에 따라 투과 및 반사시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터를 구비할 수 있다. 여기서, 상기 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터 앞에 프리즘이 배치될 수 있다.
- <51> 상기 스크롤링 유닛은 적어도 하나의 실린드리컬 렌즈셀이 나선형으로 배열된 스파이럴 렌즈 디스크를 구비할 수 있다.
- <52> 상기 스크롤링 유닛은 소정 간격을 두고 배치되며 각각 적어도 하나의 실린드리컬 렌즈셀이 나선형으로 배열된 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크와, 상기 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크 사이에 배치된 글래스로드를 구비할 수 있다.
- <53> 상기 광원과 상기 스크롤링 유닛 사이에는 상기 광원으로부터 조사된 광의 발산각 또는 에텐듀를 조절하기 위한 공간 필터가 배치될 수 있으며, 상기 스크롤링 유닛의 앞과 뒤에는 제1 및 제2 실린드리컬 렌즈가 배치될 수 있다.

- <54> 상기 스크롤링 유닛과 상기 라이트 밸브 사이의 광경로상에는 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이가 배치될 수 있으며, 상기 제2 플라이아이 렌즈 어레이와 상기 라이트 밸브 사이의 광경로상에는 릴레이 렌즈가 배치될 수 있다.
- <55> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 기능을 하는 동일 구성요소를 지칭하며, 도면상에서 각 구성요소의 크기는 설명의 명료성을 위하여 과장되어 있을 수 있다.
- <56> 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 배치 사시도이며, 도 3은 도 2에 도시된 프로젝션 시스템의 개략적인 구성도이다.
- <57> 도 2 및 도 3을 참조하면, 프로젝션 시스템은 광원(10)과, 광원(10)으로부터 조사된 광을 칼라에 따라 분리하는 광분리기(15)와, 광분리기(15)에 의해 분리된 R,G,B 삼색빔을 스크롤링시키는 스크롤링 유닛(20)과, 스크롤링 유닛(20)을 통과한 광을 화상신호에 따라 처리하여 칼라 화상을 형성하는 라이트 밸브(40)와, 라이트 밸브(40)에 의해 형성된 칼라 화상을 스크린(90)에 확대 투사시키는 투사렌즈 유닛(45)과, 라이트 밸브(40) 앞에 위치하여 스크롤링 유닛(20)을 통과한 광을 라이트 밸브(40) 쪽으로 보내고, 라이트 밸브(40)에서 반사된 광을 투사렌즈 유닛(45)쪽으로 보내는 전반사 프리즘(60)을 구비한다.
- <58> 상기 광원(10)은 백색광을 조사하는 것으로, 광을 생성하는 램프(11)와, 이 램프(11)에서 출사된 광을 반사시켜 그 진행경로를 안내하는 반사경(13)을 포함한다. 이 반사경(13)은 램프(11)의 위치를 일 초점으로 하고 광이 집속되는 지점을 다른 초점으로 하는 타원경으로 구성되거나, 램프(11)의 위치를 일 초점으로 하고 이 램프에서 출사되고 반사경(13)에서 반사된 광이 평행광이 되도록 하는 포물경으로 구성될 수 있다. 도 2 및 도3은 반사경(13)으로 타원경을

채용한 경우를 예로 나타낸 것이다. 한편, 반사경(13)으로 포물경을 채용하는 경우에는 광을 집속시키기 위한 렌즈가 더 구비되어야 한다.

<59> 상기 광원(10)과 광분리기(15) 사이의 광경로상에는 입사광을 평행광으로 만들어주는 콜리메이팅 렌즈(14)가 배치된다. 이 콜리메이팅 렌즈(14)는 광원(10)과 이 광원(10)으로부터 출사된 광이 집속되는 초점(f) 사이의 거리를 P라할 때, 상기 초점(f)로부터 P/5만큼 떨어진 위치에 배치되는 것이 바람직하다. 이렇게 구성함으로써 광학계를 소형화할 수 있다.

<60> 상기 광원(10)과 콜리메이팅 렌즈(14) 사이에는 슬릿을 가진 공간필터(5)가 배치된다. 이 공간필터(5)는 광원(10)으로부터 조사된 광의 발산각 또는 에텐듀를 조절하기 위한 것으로, 상기 반사경(13)의 초점에 배치되는 것이 바람직하다. 한편, 상기 공간필터(5)는 슬릿의 폭을 조절할 수 있도록 되어 있으며, 이러한 슬릿의 폭은 칼라 분리방향 또는 칼라 스크롤링 방향으로 조절되는 것이 바람직하다.

<61> 상기 광분리기(15)는 광원(10)에서 출사된 광을 R,G,B 삼색광으로 분리한다. 이 광분리기(15)는 입사광축에 대하여 서로 다른 각도로 경사지게 배치된 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터(15a)(15b)(15c)를 구비한다. 광분리기(15)는 입사광을 소정 파장영역에 따라 분리하고, 이 분리된 광이 서로 다른 각도로 진행하도록 한다. 예를 들어, 제1 다이크로익 필터(15a)는 백색의 입사광 중 레드 파장영역의 광(R)은 반사시키고, 다른 파장영역의 광(G,B)은 투과시킨다. 제2 다이크로익 필터(15b)는 제1 다이크로익 필터(15a)를 투과한 광 중 그린 파장영역의 광(G)은 반사시키고, 나머지 블루 파장영역의 광(B)은 투과시킨다. 그리고, 제3 다이크로익 필터(15c)는 제1 및 제2 다이크로익 필터(15a)(15b)를 투과한 블루 파장영역의

광(B)을 반사시킨다. 이에 따라, 상기 제1, 제2 및 제3 다이크로의 필터(15a)(15b)(15c)에 의해 파장별로 분리된 R,G,B 삼색광은 서로 다른 각도로 반사된다. 예를 들어, 레드광(R)과 블루광(B) 각각은 그린광(G)을 중심으로 집속되어 스크롤링 유닛(20)에 입사된다.

<62> 상기 스크롤링 유닛(20)은 적어도 하나의 렌즈셀을 포함하고, 회전에 의하여 상기 광분리기(15)로부터 분리된 광을 스크롤시킨다. 상기 스크롤링 유닛(20)은 상기 렌즈셀의 회전운동을 광이 통과되는 상기 렌즈셀의 직선운동으로 전환시킴으로써 입사광을 스크롤링하게 되는데, 이에 대한 상세한 설명은 후술한다.

<63> 스크롤링 유닛(20)은 적어도 하나의 실린드릭얼 렌즈셀(20a)이 나선형으로 배열된 스파이럴 렌즈 디스크를 구비한다. 도 4에는 상기한 스파이럴 렌즈 디스크로 이루어진 스크롤링 유닛(20)의 정면도가 도시되어 있다. 도면에서 참조부호 L은 스크롤링 유닛(20)에 입사되는 빔의 영역을 나타낸다.

<64> 한편, 상기 스크롤링 유닛(20')은 도 5에 도시된 바와 같이, 소정 간격 이격되게 배치된 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크(26)(27)와, 상기 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크(26)(27) 사이에 배치된 글래스로드(28)를 구비할 수 있다. 상기 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크(26)(27)는 적어도 일면에 실린드릭얼 렌즈셀이 나선형으로 배열되어 형성된다. 그리고, 상기 제1 및 제2 스파이럴 디스크(26)(27)의 단면 형상은 실린드릭얼 렌즈 어레이의 구조를 가진다. 한편, 상기 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크(26)(27)는 회전가능하도록 설치되며, 구동원(80)에 의하여 동일한 속도로 회전하도록 브라켓(29)에 의하여 지지된다.

<65> 상기 스크롤링 유닛(20)의 앞과 뒤에는 각각 제1 및 제2 실린드릭얼 렌즈(16)(17)가 배치되고, 상기 제2 실린드릭얼 렌즈(17)와 상기 라이트 밸브(40) 사이의 광경로상에는 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35)와 제1 릴레이 렌즈(38)가 배치된다. 여기서, 상기 제1 실

린드리컬 렌즈(16)에 의해 스크롤링 유닛(20)에 입사되는 광의 폭이 줄어들어 광손실이 감소되며, 상기 제2 실린드리컬 렌즈(17)에 의해 스크롤링 유닛(20)을 통과한 광이 원상태로 복귀된다.

<66> 상기 제1 릴레이 렌즈(38)와 상기 전반사 프리즘(60) 사이에는 제1 릴레이 렌즈(38)를 통과한 광의 경로를 바꾸어 주는 반사미러(44)와 상기 반사미러(44)에서 반사된 광을 전반사 프리즘(60)쪽으로 입사시키는 제2 릴레이 렌즈(39)가 배치된다. 여기서, 상기 반사미러(44)는 전반사 프리즘(60)의 전반사 조건을 만족하도록 소정 각도로 기울어지도록 배치된다.

<67> 상기 전반사 프리즘(60)은 입사면을 가지는 제1 프리즘(60a)과 출사면을 가지는 제2 프리즘(60b)으로 구성된다. 그리고, 도 6에 도시된 바와 같이 상기 제1 및 제2 프리즘(60a)(60b)은 서로 결합하여 그 경계면에는 입사광을 소정 각도로 전반사시키는 전반사면(60c)이 형성되어 있다.

<68> 상기한 구성의 전반사 프리즘(60)에서, 제1 프리즘(60a)의 입사면으로 들어온 광이 프리즘(60)의 전반사 조건을 만족하게 되면, 전반사면(60c)에서 반사되어 라이트 밸브(40) 쪽으로 진행하게 된다. 그리고, 라이트 밸브(40)에서 반사된 광은 제2 프리즘(60b)의 출사면을 통하여 투사렌즈 유닛(45) 쪽으로 진행하게 된다.

<69> 상기 라이트 밸브(40)는 전반사 프리즘(60)에서 전반사된 광을 화상신호에 따라 처리하여 칼라 화상을 형성한다. 여기서, 상기 라이트 밸브(40)는 화상신호에 따라 독립적으로 구동되는 다수의 마이크로미러를 구비하는 DLP(Digital Light Processing) 패널로 이루어진다. 상기 마이크로미러들은 입사광의 반사각도를 각각 변화시켜 광을 온/오프시킴으로써 화상을 형성하게 된다. 이러한 DLP 패널(40)은 디지털 마이크로미러 디바이스(DMD; Digital Micromirror Device)라고도 한다. 한편 본 발명에 따른 실시예에서, 상기 DLP 패널(40)은 도 7에 도시된 바

와 같이 입사광(65)에 대하여 45도로 기울어지도록 배치됨으로써 DLP 패널(40)을 구성하는 각각의 마이크로미러들이 화상신호에 따라 대각 구동하도록 되어 있다.

<70> 상기 투사렌즈 유닛(45)은 라이트 밸브(40)에 의해 형성된 칼라 화상을 스크린(90)에 확대 투사시킨다.

<71> 이하에서는, 상기와 같이 구성된 프로젝션 시스템의 동작 과정에 대해서 설명한다.

<72> 먼저, 광원(10)에서 출사된 백색광은 공간 필터(5)) 및 콜리메이팅 렌즈(14)를 통해 광분리기(15)로 입사된다.

<73> 다음으로, 광분리기(15)에 입사된 백색광은 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터(15a)(15b)(15c)에 의해 R,G,B 삼색광으로 분리되어 스크롤링 유닛(20)에 입사된다. 이때, 스크롤링 유닛(20) 앞에 배치된 제1 실린드리컬 렌즈(16)에 의하여 스크롤링 유닛(20)에 입사되는 광의 폭이 감소된다.

<74> 도 8은 광원(10)에서 출사된 빔이 상기 제1 실린드리컬 렌즈(16)를 통과하지 않고 그대로 스크롤링 유닛(20)에 입사하였을 때와, 상기 제1 실린드리컬 렌즈(16)에 의해서 빔의 폭이 감소된 상태에서 스크롤링 유닛(20)에 입사하였을 때를 비교한 것이다. 스크롤링 유닛(20)을 통과할 때의 빔의 폭이 비교적 넓은 때에는 나선형의 렌즈 어레이 형상과 빔(L')의 형상이 불일치하기 때문에 각 칼라별로 불일치하는 영역(A')만큼의 광손실을 초래한다. 따라서, 광손실을 최소화하기 위해 상기 제1 실린드리컬 렌즈(16)를 이용하여 빔의 폭을 줄임으로써 상대적으로 나선형의 렌즈 어레이 형상과 빔(L)의 형상이 일치되도록 하는 것이 바람직하다. 이때 각 칼라별로 불일치하는 영역을 A라고 하면, $A < A'$ 가 되어 광손실이 감소된다.

- <75> 이어서, 상기 스크롤링 유닛(20)을 통과한 광은 상기 제2 실린드릭 렌즈(17)에 의해 빔의 폭이 원상태로 커진다. 이와 같은 한 쌍의 실린드릭 렌즈(16)(17)에 의해 광의 폭을 조절함으로써 광손실을 줄임과 동시에 칼라 화상의 질을 향상시킬 수 있다.
- <76> 상기 제2 실린드릭 렌즈(17)를 통과한 R,G,B 삼색광은 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35)의 렌즈셀 각각에 맺힌다. 이어서, 상기 렌즈셀에 맺힌 R,G,B 삼색광은 제1 릴레이 렌즈(38), 반사미러(44), 제2 릴레이 렌즈(39) 및 전반사 프리즘(60)을 경유하여 라이트 밸브(40)에 칼라별로 중첩되어 맺힘으로써 칼라바가 형성된다.
- <77> 그리고, 라이트 밸브(40)에서 반사되어 나오는 광은 전반사 프리즘(60)을 경유하여 투사 렌즈 유닛(45)쪽으로 향하게 된다.
- <78> 다음으로, 도 9a 내지 도 9c를 참조하여 라이트 밸브(40)에 형성된 칼라바의 스크롤링 작용에 대해 설명한다. 여기서, 스크롤링 유닛(20)은 도 4에 도시된 바와 같이, 화살표 방향으로 회전하는 것으로 가정한다.
- <79> 먼저, 도 9a에 도시된 바와 같이, 광분리기(15)에 의해 칼라별로 분리된 광이 스크롤링 유닛(20)에 의해 각 렌즈셀(20a)별로 나누어지고, 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35)와 제1 릴레이 렌즈(38)에 의해 칼라별로 중첩되어 라이트 밸브(40)에 칼라바가 형성된다. 상기 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35)와 제1 릴레이 렌즈(38)는 입사광을 칼라별로 각각 다른 영역에 중첩되어 맺히도록 하는 칼라바 형성 수단이다. 처음에는 상기 스크롤링 유닛(20)은 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35)와 제1 릴레이 렌즈(38)를 경유하여 라이트 밸브(40)에 예를 들어, R,G,B 순으로 칼라바가 형성된다. 이어서, 상기 스크롤링 유닛(20)이 회전함에 따라 광이 상기 스크롤링 유닛(20)을 통과할 때의 렌즈면이 점진적으로 위로 또는

아래로 이동한다. 따라서, 스크롤링 유닛(20)을 통과하는 칼라광 각각의 초점 위치가 스크롤링 유닛(20)의 회전에 따라 변하여 도 9b에 도시된 바와 같이 G,B,R 순으로 칼라바가 형성될 수 있다. 계속적으로 상기 스크롤링 유닛(20)이 회전함에 따라 입사광이 스크롤링되어 도 9c에 도시된 바와 같이 B,R,G 순으로 칼라바가 형성된다. 다시말하면, 상기 스크롤링 유닛(20)의 회전 운동에 따라 광이 입사되는 렌즈의 위치가 변하고, 상기 스크롤링 유닛(20)의 회전 운동이 스크롤링 유닛(20)의 단면에서의 렌즈어레이의 직선 운동으로 전환됨으로써 스크롤링이 이루어진다. 이와 같은 스크롤링이 주기적으로 반복되어 진행된다.

<80> 한편, 상기 스크롤링 유닛(20)의 각 렌즈셀(20a)마다 칼라 라인이 형성되고, 이에 대응하여 상기 제1 플라이아이 렌즈 어레이(34)의 각 렌즈셀마다 칼라 라인이 형성된다. 따라서, 상기 스크롤링 유닛(20)을 통과하는 광이 차지하는 렌즈셀(20a)과 상기 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35)의 로우(row) 어레이가 1:1 대응되는 것이 바람직하다. 즉, 스크롤링 유닛(20)을 통과하는 광이 차지하는 렌즈셀(20a)의 개수가 4개일 때, 상기 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35)의 로우 어레이의 개수가 4개인 것이 바람직하다.

<81> 또한, 상기 스크롤링 유닛(20)의 렌즈셀(20a)의 개수는 상기 라이트 밸브(40)의 동작 주파수와 동기를 맞추기 위해 조절될 수 있다. 즉, 라이트 밸브(40)의 동작 주파수가 빠르면 더 많은 렌즈셀(20a)을 구비함으로써 스크롤링 유닛(20)의 회전 속도는 일정하게 하면서 스크롤링 속도를 더 빠르게 조절할 수 있다. 한편, 스크롤링 유닛(20)의 렌즈셀(20a)의 개수는 동일하게 유지하고 스크롤링 유닛(20a)의 회전 속도를 조절함으로써 라이트 밸브(40)의 동작 주파수와 동기를 맞출 수도 있다.

<82> 이상에서는 스크롤링 유닛(20)이 다수의 실리드리컬 렌즈셀(20a)이 나선형으로 배열된 1개의 스파이럴 렌즈 디스크로 구성된 경우를 설명하였다. 그러나, 본 발명에서는 스크롤링 유

닛의 회전 운동이 렌즈어레이의 직선 운동으로 전환됨으로써 칼라 스크롤링을 할 수 있도록 스크롤링 유닛의 전체적인 형상은 다양한 변형이 가능하다. 따라서, 상기 스크롤링 유닛은 설계 조건에 따라 도 5에 도시된 바와 같이 복수매의 스파이럴 렌즈 디스크로 구성될 수 있다. 그리고, 렌즈셀을 나선형으로 배열하는 것 뿐만아니라 다른 형태로 배열하여 구성하는 것도 가능하다. 예를 들어, 원통형의 외주면에 렌즈셀을 나선형으로 배열할 수도 있지만, 렌즈셀을 원통형의 길이 방향으로 배열하는 것도 가능하다.

<83> 도 10은 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 변형예를 도시한 배치 사시도이고, 도 11은 도 10에 도시된 프로젝션 시스템의 개략적인 구성도이다.

<84> 도 10 및 도 11을 참조하면, 프로젝션 시스템은 광원(50)과, 광원(50)으로부터 조사된 광을 회전에 의하여 스크롤시키도록 된 스크롤링 유닛(20)과, 스크롤링 유닛(20)을 통과한 광을 칼라별로 분리시키는 광분리기(55)와, 광분리기(55)를 통과한 광을 화상신호에 따라 처리하여 칼라 화상을 형성하는 라이트 밸브(40)와, 라이트 밸브(40)에 형성된 칼라 화상을 스크린(90)에 확대투사시키는 투사렌즈 유닛(45)과, 라이트 밸브(40) 앞에 위치하여 광분리기(55)를 통과한 광을 라이트 밸브(40) 쪽으로 보내고, 라이트 밸브(40)에서 반사된 광을 투사렌즈 유닛(45)쪽으로 보내는 전반사 프리즘(60)을 구비한다.

<85> 상기 광원(50)은 광을 생성하는 램프(51)와, 이 램프(51)에서 출사된 광을 반사시켜 그 진행경로를 안내하는 반사경(53)을 포함한다. 상기 반사경(53)은 램프(51)의 위치를 일 초점으로 하고, 광이 집속되는 지점을 다른 초점으로 하는 타원경으로 구성되거나, 램프(51)의 위치를 일 초점으로 하고 이 램프(51)에서 출사되고 반사경에서 반사된 광이 평행광이 되도록 하는 포물경으로 구성될 수 있다. 도 11은 반사경(53)으로 포물경을 채용한 경우를 예로 나타낸 것으로, 이 경우에는 입사광을 집속시키는 제1 콜리메이팅 렌즈(52)가 더 필요하게 된다.

- <86> 상기 제1 콜리메이팅 렌즈(52)와 스크롤링 유닛(20) 사이에는 광원(50)으로부터 조사된 광의 발산각 또는 에텐듀를 조절하기 위한 공간필터(5)와, 입사광을 평행광으로 만들어주는 제2 콜리메이팅 렌즈(54)가 순차적으로 배치된다. 상기 공간필터(5) 및 제2 콜리메이팅 렌즈(54)는 제1 실시예에서 설명한 것과 동일한 기능을 하므로 여기서는 그 상세한 설명을 생략한다.
- <87> 상기 스크롤링 유닛(20) 앞에는 스크롤링 유닛(20)에 입사되는 광의 폭을 줄이기 위한 제1 실린드리컬 렌즈(16)가 배치된다. 상기 스크롤링 유닛(20)이 회전에 의하여 입사광을 스크롤링하는 원리에 대해서는 전술한 바와 같으므로 여기에서 그 상세한 설명은 생략한다.
- <88> 상기 광분리기(55)는 입사광을 칼라별로 투과 및 반사시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터(55a)(55b)(55c)로 구성되고, 상기 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터(55a)(55b)(55c)는 서로 평행하게 배치된다. 이에 따라, 상기 스크롤링 유닛(20)을 통과한 광은 실린드리컬 렌즈셀(20a)의 입사위치에 따라 서로 다른 각도의 수렴광으로 진행하고, 상기 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터(55a)(55b)(55c)에 의해 칼라에 따라 서로 다른 위치에서 반사되어 칼라별로 분리된다. 상기 스크롤링 유닛(20)과 광분리기(55) 사이에는 프리즘(56)이 더 구비되어 입사광을 광경로 변환없이 광분리기(55)로 전달한다.
- <89> 상기 광분리기(55)와 라이트 밸브(40) 사이의 광경로상에는 제2 실린드리컬 렌즈(17), 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35), 제1 릴레이 렌즈(38), 반사미러(44), 제2 릴레이 렌즈(39) 및 전반사 프리즘(60)이 순차적으로 배치된다. 상기 제2 실린드리컬 렌즈(17)는 제1 실린드리컬 렌즈(16)에 의해 광의 폭이 감소된 것을 다시 원상태로 복귀시킨다. 한편, 상기 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이(34)(35), 제1 및 제2 릴레이 렌즈(38)(39), 반사미러(44), 전반사 프리즘(60) 및 라이트 밸브(40)는 전술한 것과 동일한 기능을 하므로 여기서 그 상세한 설명은 생략한다.

- <90> 상기 투사렌즈 유닛(45)은 라이트 밸브(40)에 의해 형성된 칼라 화상을 스크린(90)에 확대 투사시킨다.
- <91> 도 12는 본 발명의 제1 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 다른 변형예를 개략적으로 도시한 구성도이다. 이 프로젝션 시스템은 광분리기로서 광파이프(70)를 사용한다는 점 이외에는 도 2 및 도3에 도시된 프로젝션 시스템과 동일하므로, 이하에서는 광파이프(70)에 대해서만 설명하기로 한다.
- <92> 도 12를 참조하면, 광파이프(70)는 각각 특정 파장의 광을 반사시키고, 특정 파장과 다른 파장의 광은 투과시켜 입사광을 제1, 제2 및 제3 색광(I_1)(I_2)(I_3)으로 분리시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 프리즘(79)(81)(83)을 구비한다.
- <93> 상기 제1 다이크로익 프리즘(79) 제1 다이크로익 필터(79a)를 가지고, 이 제1 다이크로익 필터(79a)는 입사광중 제1 색광(I_1)은 반사시키고, 제2 및 제3 색광(I_2)(I_3)은 투과시킨다. 예컨대, 레드광(R)은 반사시키고, 그린광(G)과 블루광(B)은 투과시킨다.
- <94> 상기 제2 다이크로익 프리즘(81)은 상기 제1 다이크로익 프리즘(79)에 부착되고, 제2 다이크로익 필터(81a)를 포함한다. 이 제2 다이크로익 필터(81a)는 입사광 중 제2 색광(I_2) 예컨대, 그린광(G)은 반사시키고, 나머지 파장의 광은 투과시킨다.
- <95> 상기 제3 다이크로익 프리즘(83)은 상기 제2 다이크로익 프리즘(81)에 부착되고, 제3 다이크로익 필터(83a)를 포함한다. 이 제3 다이크로익 필터(83a)는 입사광 중 제3 색광(I_3) 예컨대, 블루광(B)은 반사시키고, 나머지 광은 투과시킨다. 여기서, 상기 제3 다이크로익 필터(83a)는 입사광을 모두 반사시킬 수 있는 전반사미러로 대체될 수 있다.

- <96> 광원(10)으로부터 조사된 광은 상기와 같은 구성을 가지는 광파이프(70)에 의하여 칼라별로 분리된 다음, 스크롤링 유닛(20)으로 향하게 된다.
- <97> 도 13은 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 배치 사시도이다.
- <98> 도 13에 도시된 프로젝션 시스템은 전반사 프리즘(60) 앞에 반사미러(도 2의 44) 대신 반사프리즘(64)이 배치되었다는 점 이외에는 도 2에 도시된 프로젝션 시스템과 동일하므로, 이하에서는 그 차이점만을 설명하기로 한다. 한편, 도 13에 도시된 프로젝션 시스템의 광분리기(15)는 도 12에 도시된 광파이프(70)로 대체될 수 있다.
- <99> 도 13을 참조하면, 반사프리즘(64)은 전반사 프리즘(60)을 구성하는 제1 프리즘(60a)의 입사면에 부착되어 제1 릴레이 렌즈(38)를 통과한 광을 전반사 프리즘(60)쪽으로 향하도록 한다. 여기서, 상기 반사프리즘(64)의 반사면은 전반사 프리즘(60)에 입사된 광이 전반사 조건을 만족하도록 소정각도로 기울어져 있다.
- <100> 도 14는 본 발명의 제2 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 변형예를 도시한 배치 사시도이다.
- <101> 도 14에 도시된 프로젝션 시스템은 전반사 프리즘(60) 앞에 반사미러(도 2의 44) 대신 반사프리즘(64)이 배치되었다는 점 이외에는 도 10에 도시된 프로젝션 시스템과 동일하며, 상기 반사프리즘에 대해서는 전술하였으므로 그 상세한 설명은 생략한다.
- <102> 도 15는 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 배치 사시도이다.
- <103> 도 15에 도시된 프로젝션 시스템은 라이트 밸브(40')인 DLP 패널을 구성하는 마이크로미러들이 직각 구동 방식으로 구동된다는 점 이외에는 도 10에 도시된 프로젝션 시스템과 동일하

므로, 이하에서는 그 차이점만을 설명하기로 한다. 한편, 도 15에 도시된 프로젝션 시스템의 광분리기(15)는 도 12에 도시된 광파이프(70)로 대체될 수 있다.

<104> 도 15를 참조하면, 전반사 프리즘(60)은 입사면을 가지는 제1 프리즘(60a)과 출사면을 가지는 제2 프리즘(60b)으로 구성되어, 릴레이 렌즈(38)를 통과한 광을 라이트 밸브(40) 쪽으로 보내고, 라이트 밸브에(40)서 반사된 광을 투사렌즈 유닛 (45)쪽으로 보낸다. 여기서, 상기 전반사 프리즘(60)은 입사광이 전반사 조건을 만족하도록 배치된다.

<105> 상기 라이트 밸브(40)는 화상신호에 따라 독립적으로 구동되는 다수의 마이크로미러를 구비하는 DLP 패널이며, 상기 마이크로미러들이 입사광의 반사각도를 각각 변화시켜 광을 온/오프시킴으로써 화상을 형성하게 된다. 한편 본 발명에 따른 실시예에서, 상기 DLP 패널(40)은 도 16에 도시된 바와 같이 입사광(65)에 대하여 직각으로 배치되어 마이크로미러들이 화상신호에 따라 직각 구동하도록 되어 있다.

<106> 도 17은 본 발명의 제3 실시예에 따른 프로젝션 시스템의 변형예를 도시한 배치 사시도이다. 도 17에 도시된 프로젝션 시스템은 라이트 밸브(40')인 DLP 패널을 구성하는 마이크로미러들이 직각 구동 방식으로 구동된다는 점 이외에는 도 10에 도시된 프로젝션 시스템과 동일하며, 상기 라이트 밸브의 직각 구동에 대해서는 전술하였으므로 그 상세한 설명은 생략한다.

<107> 이상에서는 본 발명에 따른 바람직한 실시예들을 상세히 설명하였지만, 본 발명의 범위는 이에 한정되지 않으며, 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 첨부된 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

- <108> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 프로젝션 시스템은 다음과 같은 효과를 가진다.
- <109> 첫째, 종래 칼라휠 방식의 단판식 DLP 프로젝션 시스템에서 문제가 되는 광효율 저하를 초래하지 않고, 저전력 저가격의 램프를 사용하여 광효율을 향상시킬 수 있다.
- <110> 둘째, 스크린 이득이 높은 스크린을 사용하지 않고도 고휘도를 구현할 수 있으므로 넓은 시야각을 확보할 수 있다.
- <111> 세째, 각 칼라에 대하여 각각 스크롤링 수단을 구비할 필요없이 모든 칼라에 대하여 하나의 스크롤링 유닛을 같이 사용할 수 있으므로 프로젝션 시스템을 소형화할 수 있다.
- <112> 네째, 스크롤링 유닛의 회전 방향을 변경할 필요없이 계속 한 방향으로 회전시켜 스크롤링을 구현하므로 연속성과 일관성을 유지할 수 있고, 스크롤링 유닛을 각 칼라에 대하여 공통적으로 사용하여 스크롤링을 구현하므로 칼라바의 속도를 일정하게 유지하고, 각 칼라바의 동기 제어가 용이하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

광원;

입사광을 칼라에 따라 분리하는 광분리기;

적어도 하나의 렌즈셀을 포함하고, 입사광을 스크롤링하도록 상기 렌즈셀의 회전운동을 광이 통과되는 상기 렌즈셀의 직선운동으로 전환시키는 스크롤링 유닛;

상기 광분리기 및 상기 스크롤링 유닛을 통과한 광을 화상신호에 따라 처리하여 칼라 화상을 형성하는 것으로, 화상신호에 따라 독립적으로 구동되어 입사광의 반사각도를 변화시키는 다수의 마이크로미러를 포함하는 라이트 밸브; 및

상기 라이트 밸브에 의해 형성된 칼라 화상을 스크린에 확대 투사시키는 투사렌즈 유닛; 을 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 라이트 밸브 앞에 위치하여, 상기 광분리기 및 상기 스크롤링 유닛을 통과한 광을 상기 라이트 밸브 쪽으로 보내고, 상기 라이트 밸브에서 반사된 광을 상기 투사렌즈 유닛 쪽으로 보내는 전반사 프리즘을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 전반사 프리즘은 입사면을 가지는 제1 프리즘과, 출사면을 가지는 제2 프리즘을 포함하고, 상기 제1 및 제2 프리즘은 서로 결합하여 그 경계면에는 입사광을 소정 각도로 전반사시키는 전반사면이 형성되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 제1 프리즘의 입사면 앞에 위치하여, 상기 광분리기 및 상기 스크롤링 유닛을 통과한 광을 반사시켜 상기 입사면 쪽으로 향하게 하는 반사미러를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

상기 제1 프리즘의 입사면 앞에 위치하여, 상기 광분리기 및 상기 스크롤링 유닛을 통과한 광을 반사시켜 상기 입사면 쪽으로 향하게 하는 반사프리즘을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 6】

제 2 항에 있어서,

상기 마이크로미러들은 화상신호에 따라 대각 구동되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 7】

제 2 항에 있어서,

상기 마이크로미러들은 화상신호에 따라 직각 구동되는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 8】

제 1 항에 있어서,

상기 광분리기는 상기 광원과 상기 스크롤링 유닛 사이에서 서로 다른 각도로 기울어지게 배치되어 입사광을 칼라에 따라 투과 및 반사시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 9】

제 1 항에 있어서,

상기 광분리기는 상기 광원과 상기 스크롤링 유닛 사이에서 순차적으로 부착되어 형성되는 것으로, 입사광을 칼라에 따라 투과 및 반사시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터를 가진 제1, 제2 및 제3 다이크로익 프리즘을 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서,

상기 광분리기는 상기 스크롤링 유닛과 상기 라이트 밸브 사이에서 서로 평행하게 배치되어 입사광을 칼라에 따라 투과 및 반사시키는 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 제1, 제2 및 제3 다이크로익 필터 앞에 배치된 프리즘을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 12】

제 1 항에 있어서,

상기 스크롤링 유닛은 적어도 하나의 실린드릭 렌즈셀이 나선형으로 배열된 스파이럴 렌즈 디스크를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 13】

제 1 항에 있어서,

상기 스크롤링 유닛은 소정 간격을 두고 배치되며 각각 적어도 하나의 실린드릭 렌즈셀이 나선형으로 배열된 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크와, 상기 제1 및 제2 스파이럴 렌즈 디스크 사이에 배치된 글래스로드를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 14】

제 1 항에 있어서,

상기 광원과 상기 스크롤링 유닛 사이에 배치되어 상기 광원으로부터 조사된 광의 발산각 또는 에텐듀를 조절하기 위한 공간 필터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 15】

제 1 항에 있어서,

상기 스크롤링 유닛의 앞과 뒤에 배치된 제1 및 제2 실린드릭 렌즈를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【청구항 16】

제 1 항에 있어서,

상기 스크롤링 유닛과 상기 라이트 밸브 사이의 광경로상에 배치된 제1 및 제2 플라이아이 렌즈 어레이를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

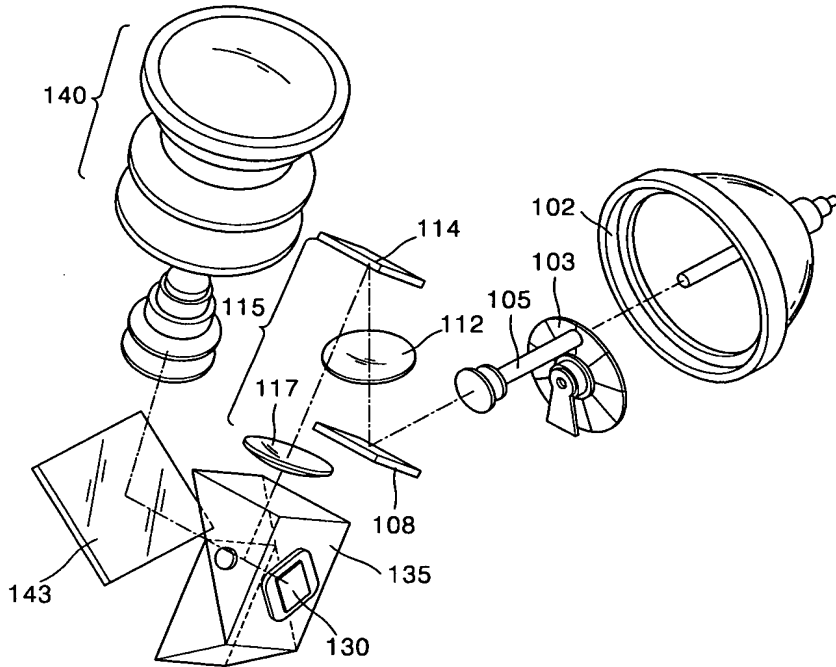
【청구항 17】

제 16 항에 있어서,

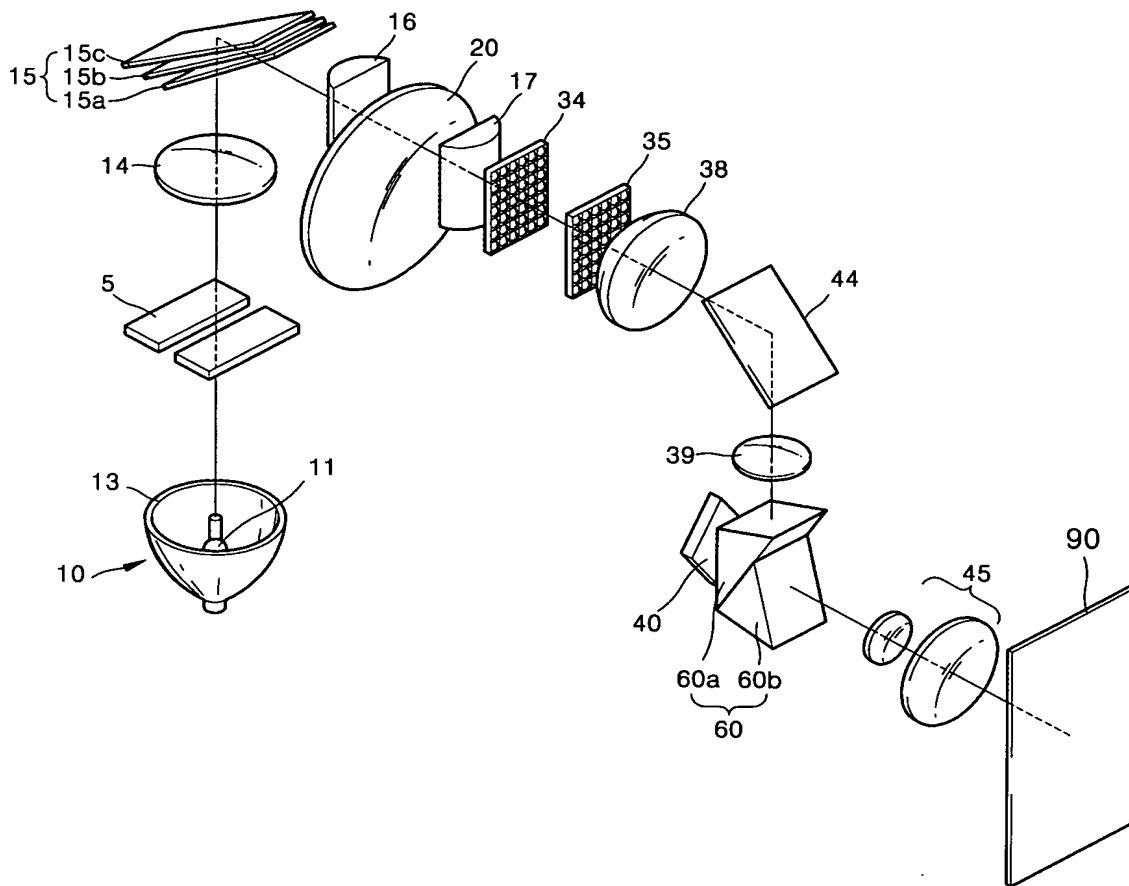
상기 제2 플라이아이 렌즈 어레이와 상기 라이트 밸브 사이의 광경로상에 배치된 릴레이 렌즈를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 프로젝션 시스템.

【도면】

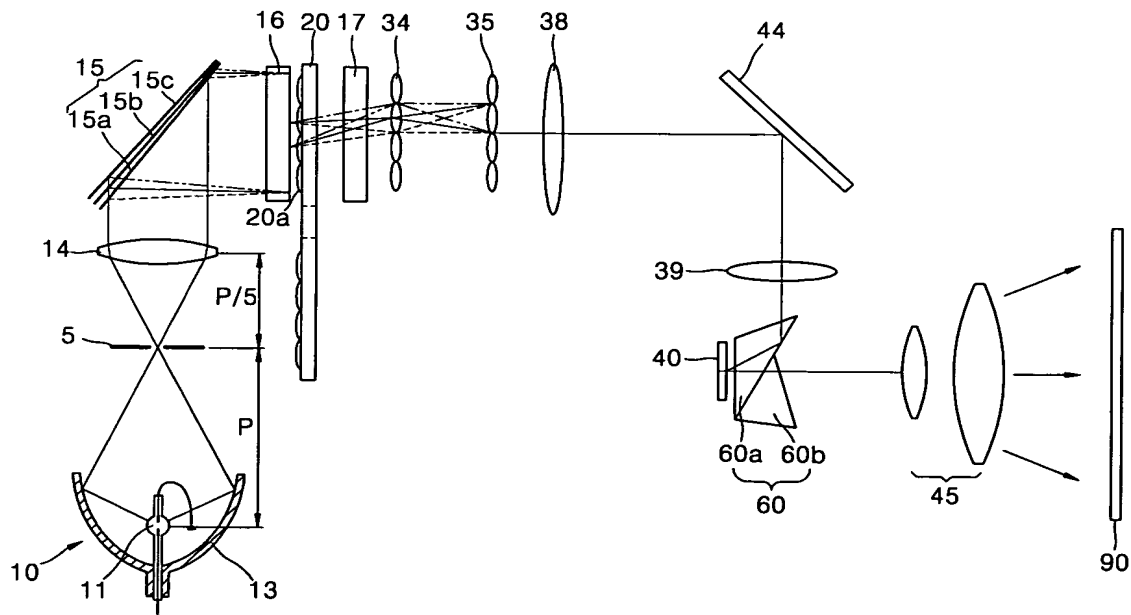
【도 1】



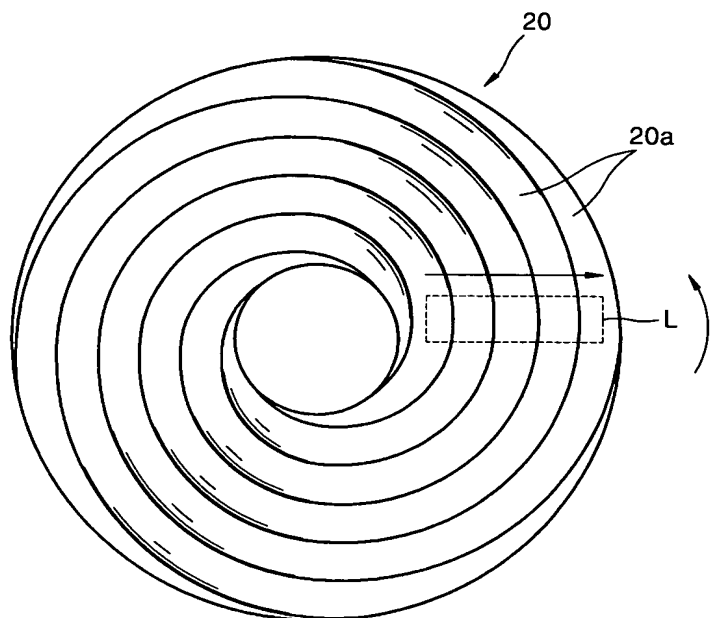
【도 2】



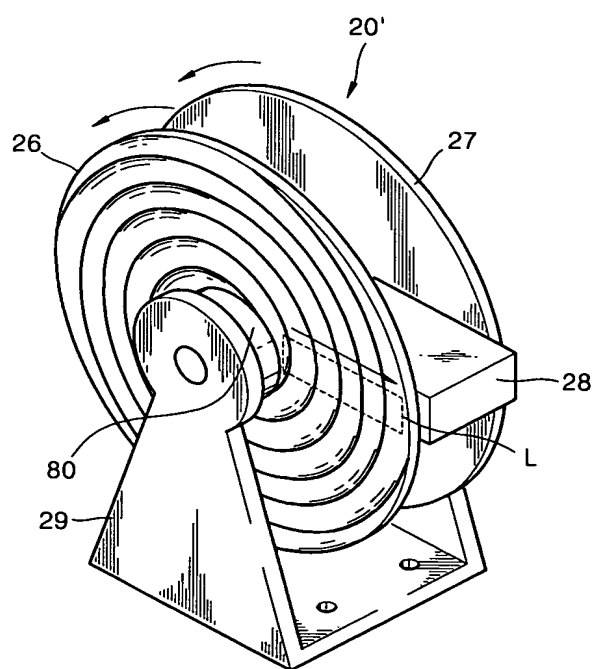
【도 3】



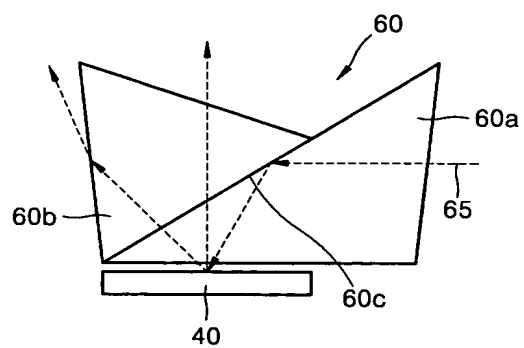
【도 4】



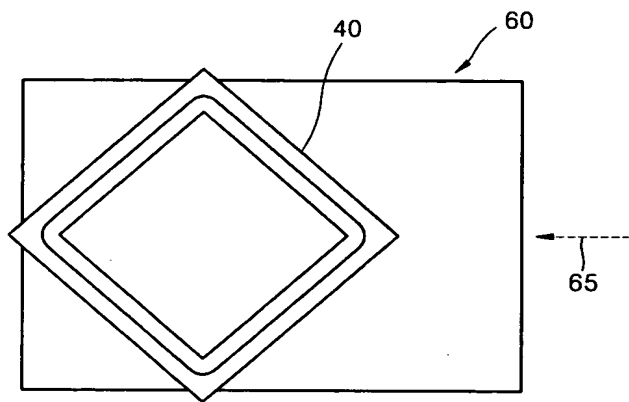
【도 5】



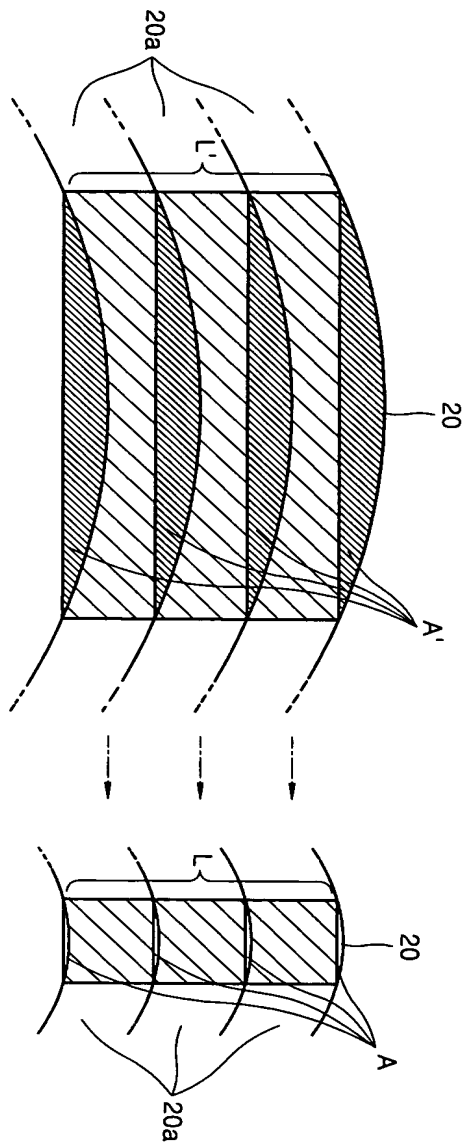
【도 6】



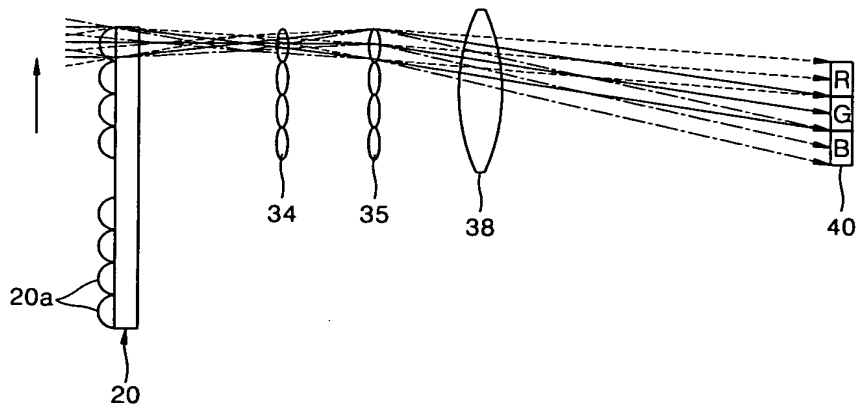
【도 7】



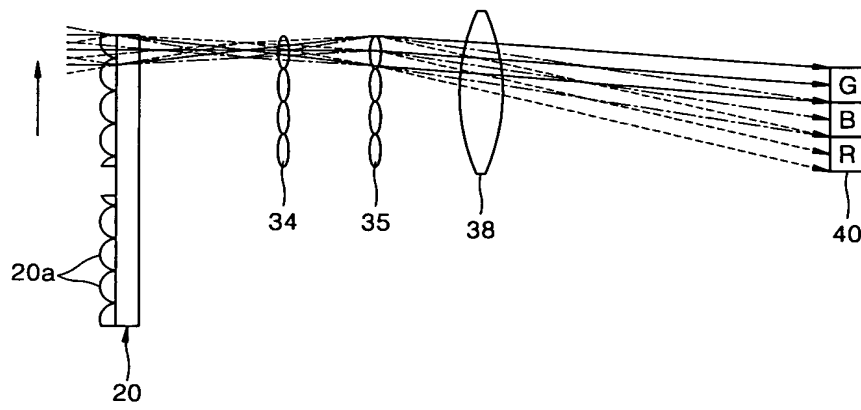
【도 8】



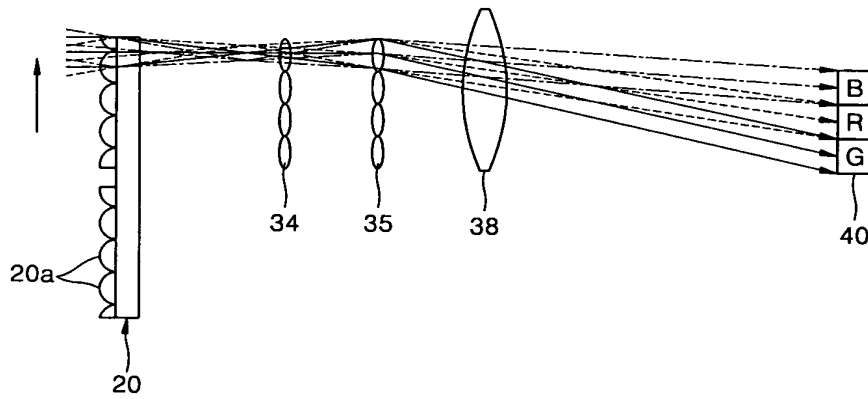
【도 9a】



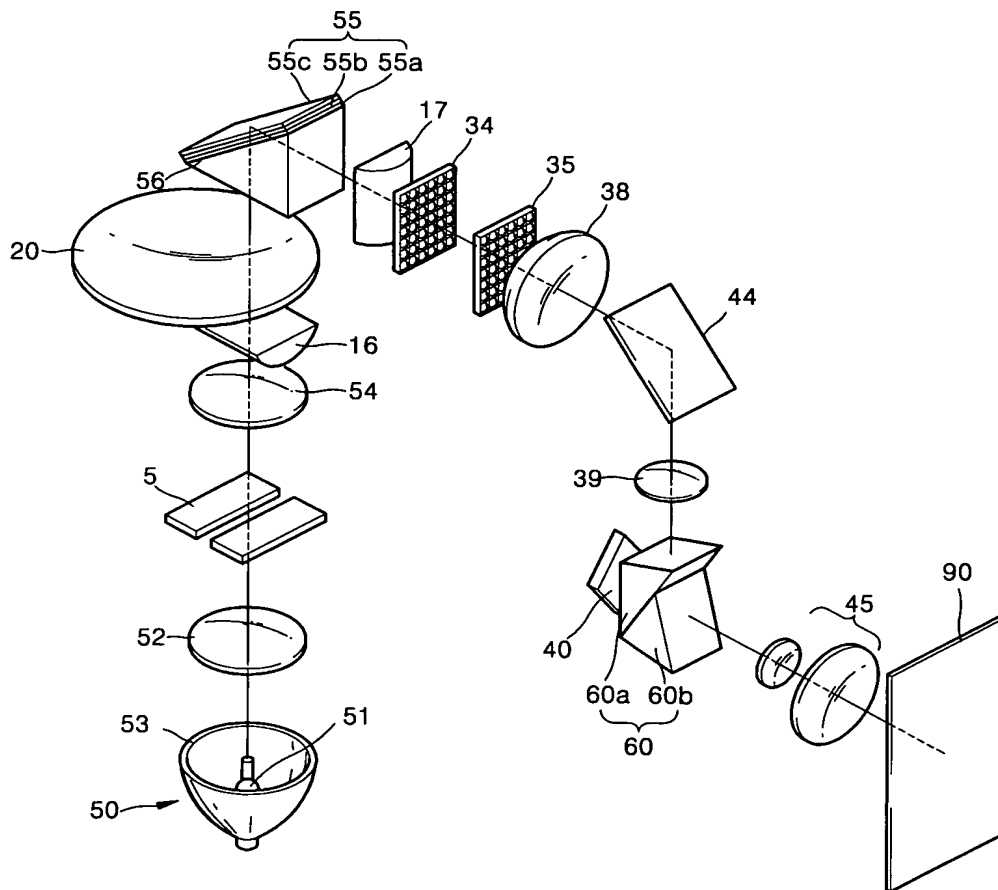
【도 9b】



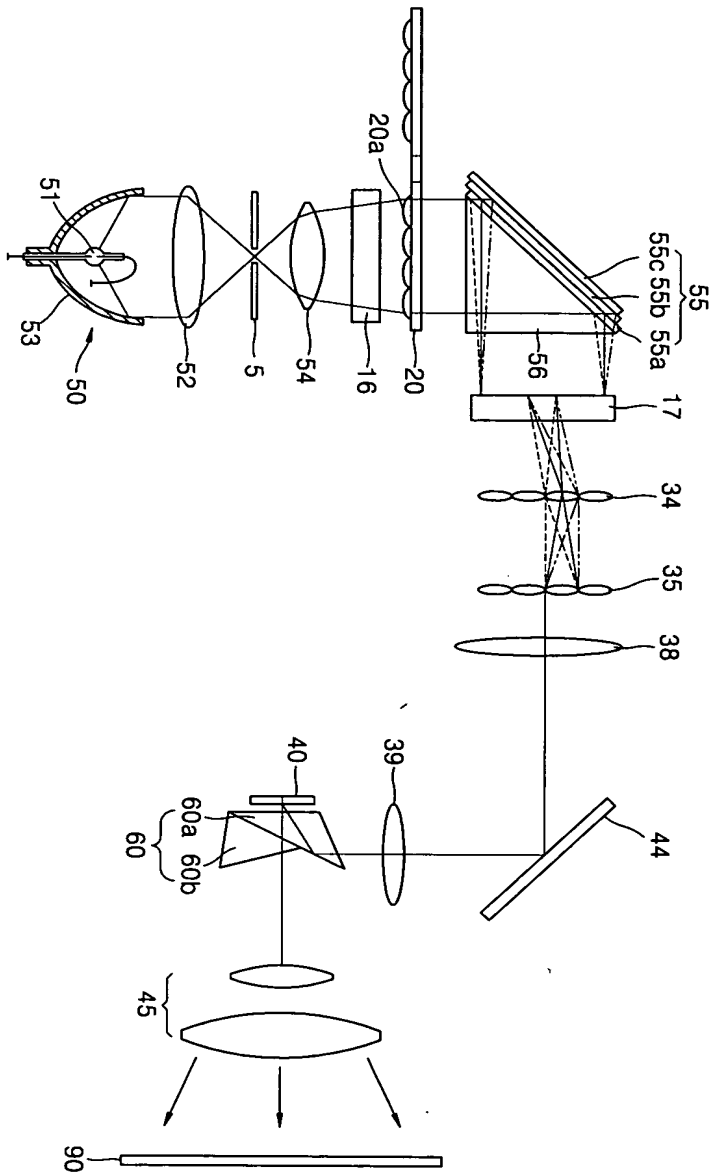
【도 9c】



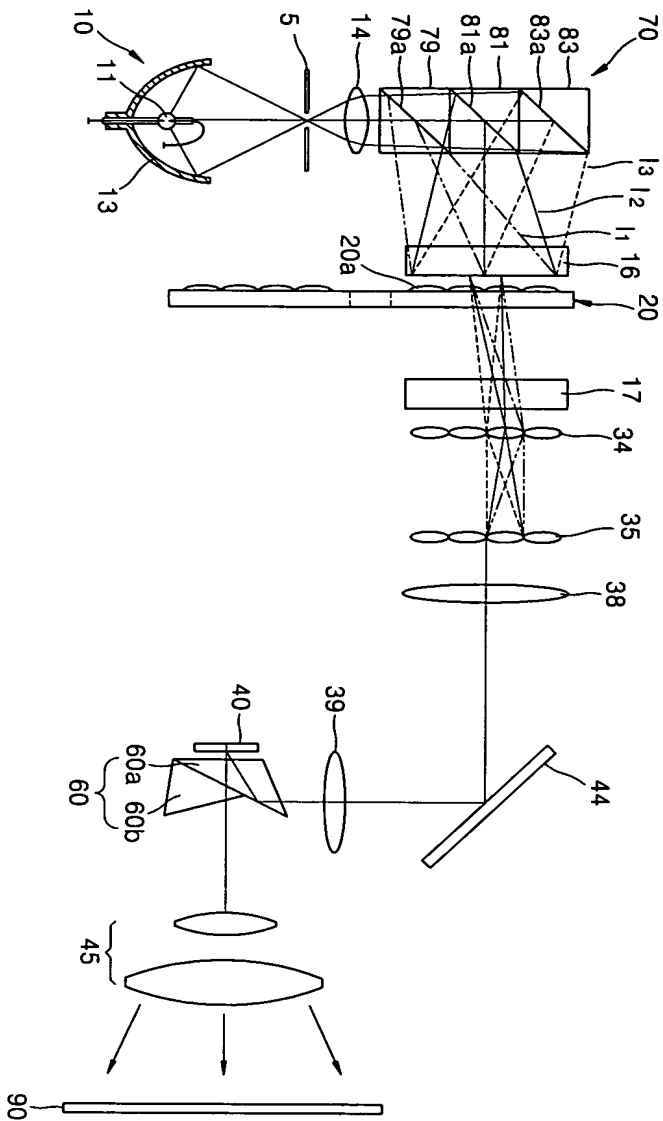
【도 10】



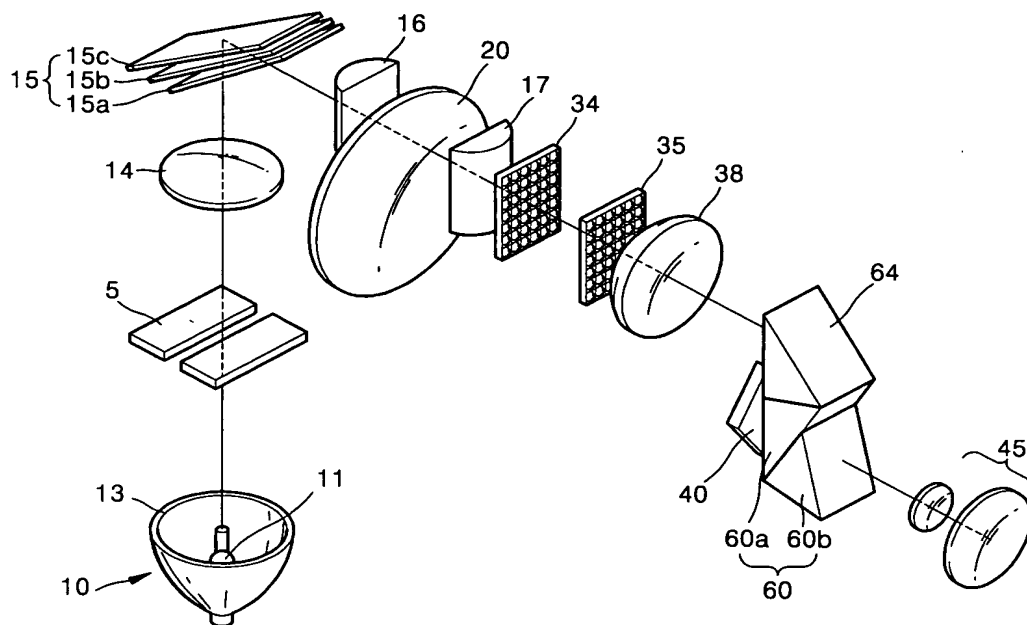
【도 11】



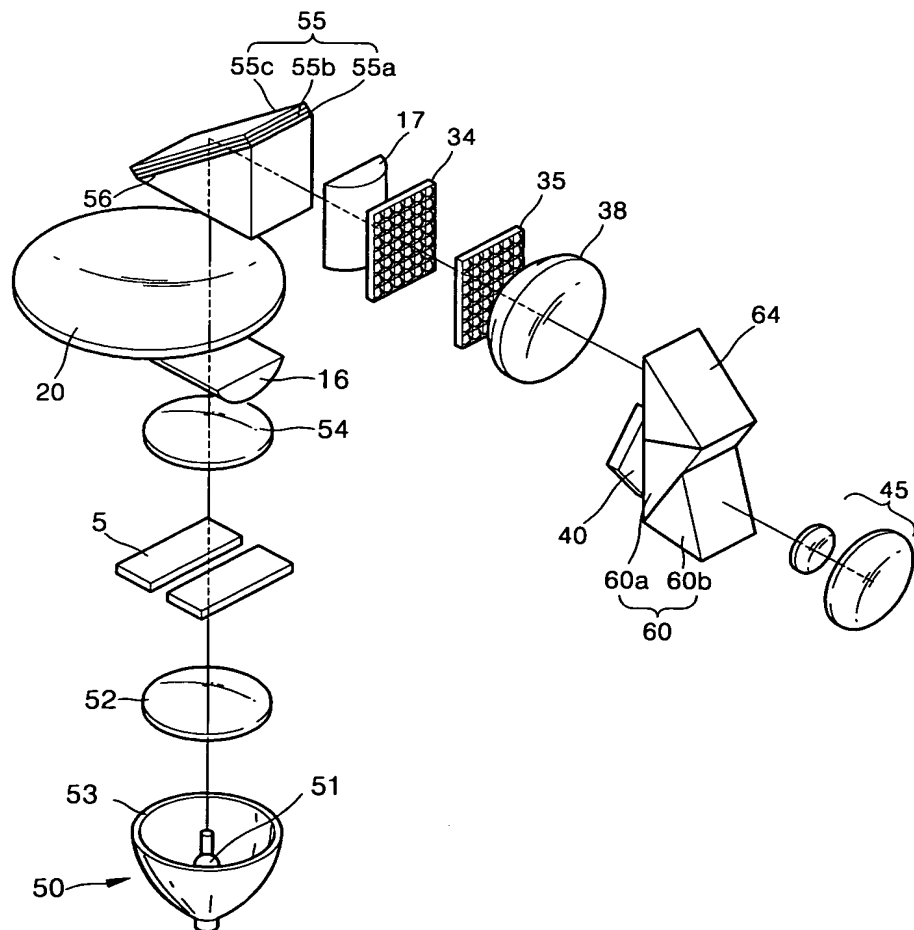
【도 12】



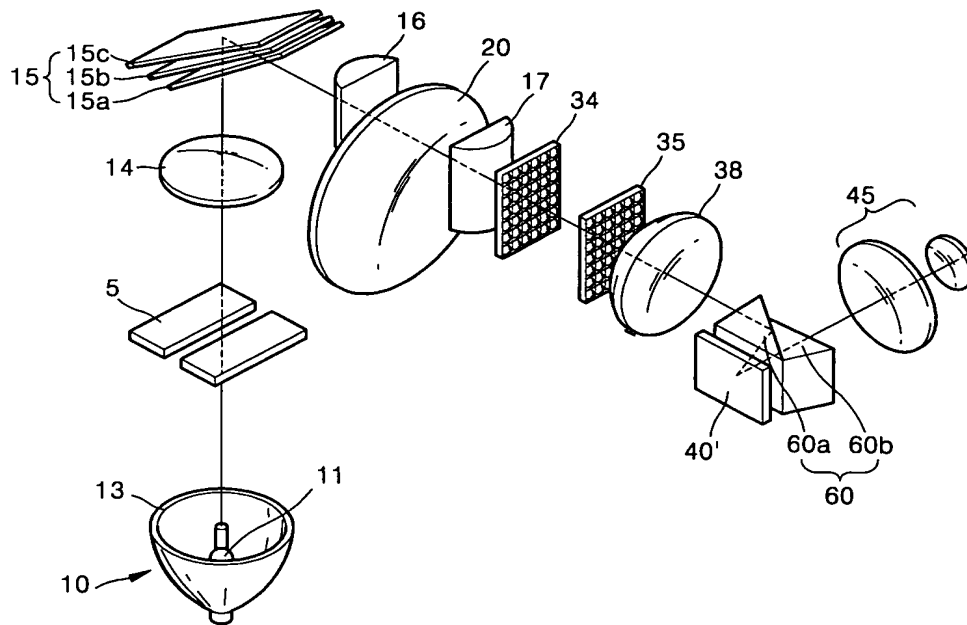
【도 13】



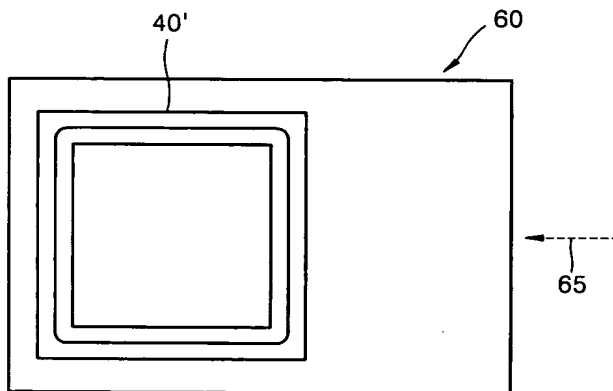
【도 14】



【도 15】



【도 16】



【도 17】

